



# OD KONCEPCJI DO KOMPONENTU

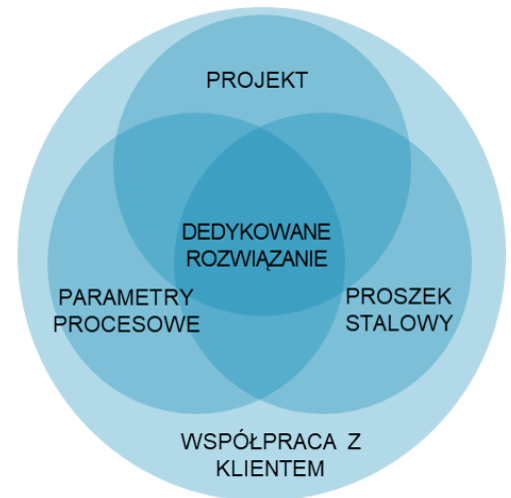
Wytwarzanie przyrostowe  
Nowa generacja narzędzi do odlewania aluminium

# WYTWARZANIE PRZYROSTOWE

## NOWA GENERACJA NARZĘDZI DO ODLEWANIA ALUMINIUM

Od dziesięcioleci jesteśmy uznawani za czołowego światowego producenta i dostawcę stali narzędziowej. Rozumiemy wyzwania, przed jakimi stają nasi klienci w branży odlewniczej. Biska współpraca i techniczne zrozumienie problemów są ważnym czynnikiem w opracowywaniu udanych rozwiązań z naszymi partnerami.

Nasza dbałość o szczegóły wykracza daleko poza konstrukcję narzędzia. Eksperti ds. wytwarzania przyrostowego opracowują parametry druku, które są zoptymalizowane dla naszych wysokowydajnych materiałów do odlewania ciśnieniowego, aby zaoferować naszym klientom unikalne rozwiązania o doskonałych właściwościach.

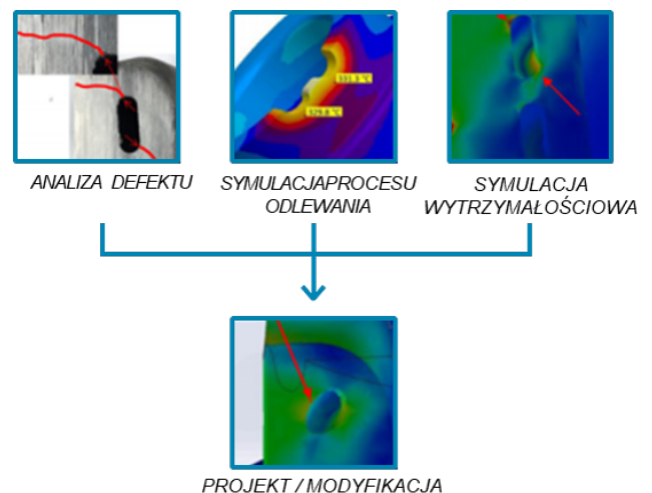


*Podjęcie trójwymiarowe: zoptymalizowany proszek, projekt i drukowanie.*

Twój zaufany partner AM

## ZOPTYMALIZOWANA KONSTRUKCJA

Doświadczenie w produkcji przyrostowej w połączeniu z rozległą wiedzą na temat odlewania ciśnieniowego gwarantuje, że dostarczamy najlepsze możliwe rozwiązania narzędziowe. Wspieramy naszych klientów już na etapie opracowywania odpowiedniego rozwiązania dla konkretnej aplikacji. W całym procesie, od koncepcji do komponentu wykorzystujemy najnowsze i zróżnicowane narzędzia symulacyjne. Nasi eksperci od odlewów ciśnieniowych służą wsparciem i pomocą w przeprojektowaniu narzędzia czy odlewu by produkcja odbywała się bezproblemowo i wydajnie.

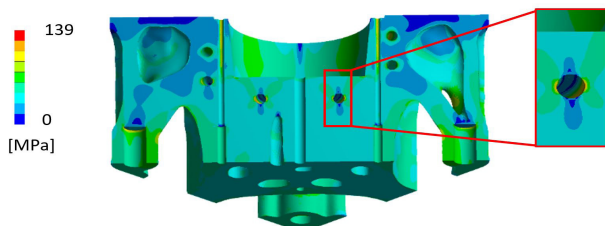


*Analiza uszkodzenia, symulacja procesu i analiza naprężeń są podstawą optymalizacji projektu.*

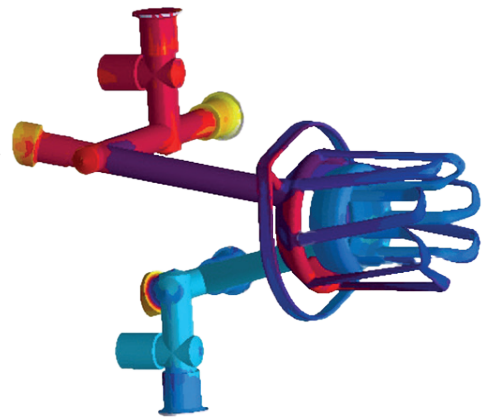
# ZOPTYMALIZOWANY

## KSZTAŁT

Znamy się na odlewaniu ciśnieniowym. Analiza uszkodzeń i symulacja procesu to ważne, kluczowe wręcz umiejętności, które w połączeniu z naszą wiedzą projektów i doświadczeniem AM gwarantują, że dostarczamy naszym klientom produkty o najwyższej jakości i wydajności.



Analiza naprężeń wkładki do formy wtryskowej



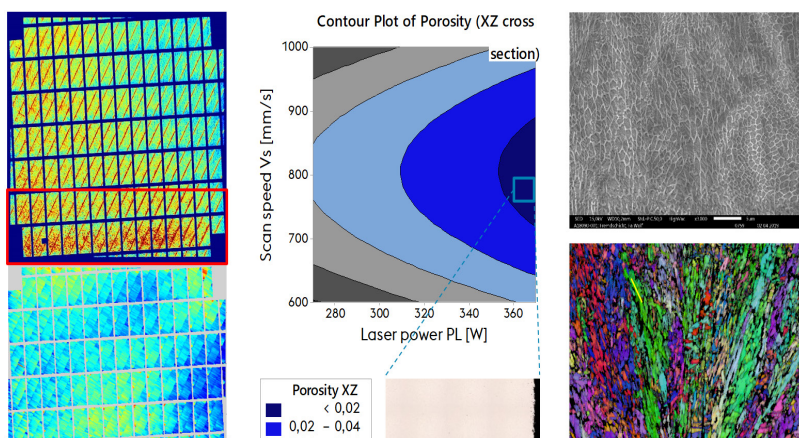
Analiza wydajności chłodzenia w programie MAGMASOFT®

# ZOPTYMALIZOWANE

## DRUKOWANIE

Zapewniamy najwyższą możliwą jakość i niezawodność, kontrolując każdy etap łańcucha produkcyjnego - od produkcji proszku do dostawy gotowej części. Niezależnie czy jest to pojedyncze zamówienie czy produkcja seryjna, nasze wewnętrzne systemy jakości zapewniają, że zawsze spełniamy oczekiwania klienta. Korzystamy z najnowszych narzędzi, aby stale ulepszać i udoskonalać nasze wewnętrzne procesy produkcyjne. Podstawą jest systematyczna kontrola i monitorowanie procesu.

Rozumiemy interakcje między laserem a materiałem. Dogłębne zrozumienie procesu AM i HPDC (ciśnieniowego odlewania aluminium) umożliwia nam oferowanie rozwiązań, które dają klientom zwiększenie wydajności i osiągnięcie przewagi konkurencyjnej.



Strona lewa: Optymalizacja procesu druku 3D i wykrywanie wad procesowych przy użyciu EOSTATE Exposure OT i EOSTATE MeltPool.

Środek: Optymalizacja parametrów przy pomocy mapy konturowej.

Strona prawa: Mikrostruktura elementu drukowanego ze stali H13 SEM i EBSD.

# ZOPTYMALIZOWANY PROSZEK

BÖHLER W360 AMPO to gatunek o najlepszych właściwościach do zastosowań związanych z odlewaniem ciśnieniowym. Ten opatentowany proszek został opracowany tak, aby przewyższał wiele tradycyjnych stali narzędziowych, takich jak 1.2709 (Maraging 300), 1.2343 ESR (H11) i 1.2344 ESR (H13).

## W SKRÓCIE

- » Wysoka odporność na odpuszczanie i zużycie w wysokiej temperaturze.
- » Zalecana twardość użytkowa 48 – 56 HRC.
- » Wysoka udarność.
- » Opracowany dla bardzo wymagających zastosowań narzędziowych, takich jak odlewanie ciśnieniowe.

## PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI STALI DO PRACY NA GORĄCO

Materiał	Twardość [HRC]	Udarność w wysokiej temp	Zużycie w wysokiej temperaturze
1.2343	52	★★★★☆	★★
1.2344	52	★★★	★★★
1.2709	54	★★★	★★
W360 AMPO	57	★★★★★	★★★★★

## SKŁAD CHEMICZNY<sup>1</sup>

Składnik <sup>1</sup>	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Fe	Przeźrzeń robocza
[wt.%]	0.50	0.20	0.25	4.50	3.00	0.55	Bal.	243 x 243 x 270 mm <sup>3</sup>

## WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE<sup>2</sup>

Twardość <sup>5</sup> [HRC]	Wytrzymałość na rozciąganie <sup>3</sup> [MPa]	Granica plastyczności <sup>3</sup> [MPa]	Wydłużenie <sup>3</sup> [%]	Udarność(ISO V) <sup>4</sup> [J]
48-50	1500-1650	1200-1400	5,5-8	15-20
54-56	2000-2100	1600-1800	4-6	10-12

We współpracy z austriackim instytutem odlewnictwa (ÖGI Austria) przeanalizowaliśmy typowe gatunki, powszechnie stosowane w ciśnieniowym odlewaniu aluminium, pod kątem wystąpienia charakterystycznych dla ciśnieniowego odlewania aluminium mechanizmów zużycia.

Testowane gatunki:

- » Maraging Steel – 1.2709,
- » Stal do pracy na gorąco – 1.2343 ESR / H11,
- » Stal do pracy na gorąco - BÖHLER AMPO W360.

1. BÖHLER AMPO W360 gatunek huty voestalpine Böhler Edelstahl GmbH & Co KG. Skład chemiczny jest chroniony patentem.

2. Właściwości mechaniczne mierzone przy gęstości ~99.95%.

3. Testy wytrzymałościowe wg DIN EN ISO 6892-1B.

4. Charpy V-z karbem wg. DIN EN ISO 148-1 przy 20°C.

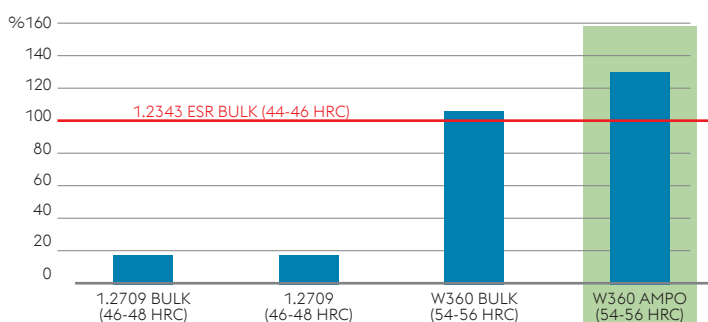
5. Twardość wg. DIN EN ISO 6508-1.

# ZOPTYMALIZOWANY PROSZEK

Testom zostały poddane próbki wykonane konwencjonalnie i drukowane. Poniżej wyniki w zakresie:

- » odporność termiczno-chemiczna,
- » odporność na pękanie,
- » odporność na tworzenie siatki pęknięć.

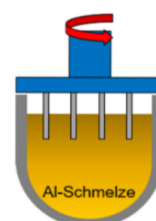
## ODPORNOŚĆ TERMICZNO-CHEMICZNA



OGI

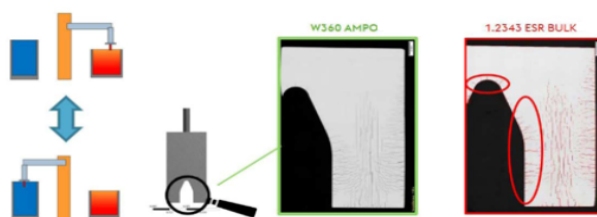
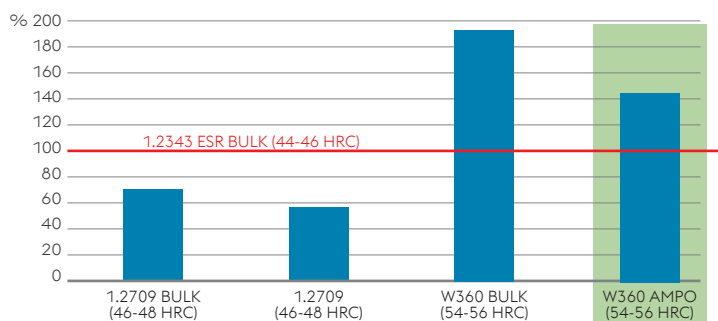
W360 AMPO

1.2343 ESR BULK



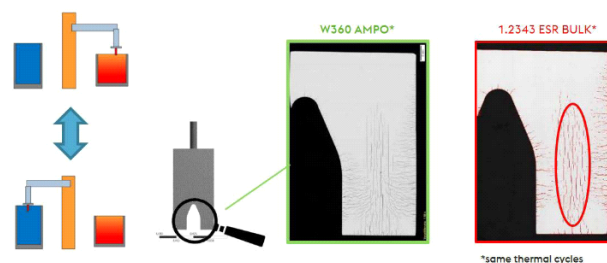
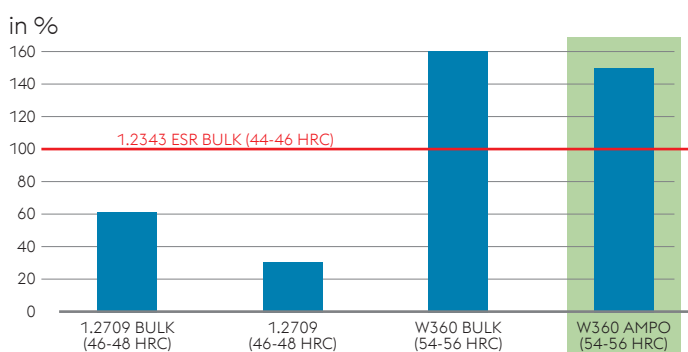
32 godzinny test zanurzeniowy w ciekłym aluminium jest porównywalny z 120 000 cyklami odlewania.

## ODPORNOŚĆ NA PĘKANIE



Test polega na naprzemiennym zanurzeniu w ciekłym aluminium i chłodziwie. Naprężenia termiczne spowodowane gwałtowną zmianą temperatury powodują powstawanie mikropęknięć i ich penetrację w kierunku kanału chłodzącego.

## ODPORNOŚĆ NA POWSTAWANIE SIATKI PĘKNIĘĆ



Test polega na naprzemiennym zanurzeniu w ciekłym aluminium i chłodziwie. Naprężenia termiczne spowodowane gwałtowną zmianą temperatury powodują powstawanie mikropęknięć o strukturze siatki na powierzchni rdzenia.

BÖHLER W360 AMPO osiąga świetne wyniki w odniesieniu do standardowych gatunków.

# DEDYKOWANE

## ROZWIĄZANIA

ZOPTYMALIZOWANA KONSTRUKCJA

ZOPTYMALIZOWANE DRUKOWANIE

ZOPTYMALIZOWANY PROSZEK

ZOPTYMALIZOWANE DLA CIEBIE

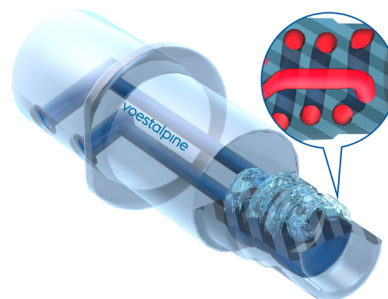
### SUWAK

---

Aplikacja: obudowa sprzęgła

- » Redukcja odpadu
- » Wydłużenie żywotności

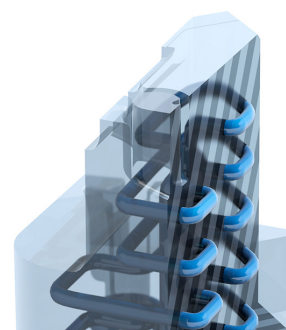
Żywotność: >600%



Aplikacja: obudowa sprzęgła

- » Redukcja odpadu
- » Wydłużenie żywotności

Redukcja odpadu: 10%



### DYSTRYBUTOR

---

Aplikacja: rozdzielacz HPDC

- » Redukcja czasu cyklu
- » Wydłużenie żywotności

Czas cyklu: -3 sec

Żywotność: 150%



Aplikacja: rozdzielacz HPDC

- » Redukcja czasu cyklu
- » Wydłużenie żywotności

Czas cyklu: -2,5 sec

Żywotność: >200%



# DEDYKOWANE ROZWIĄZANIA

ZOPTYMALIZOWANA KONSTRUKCJA

ZOPTYMALIZOWANE DRUKOWANIE

ZOPTYMALIZOWANY PROSZEK

ZOPTYMALIZOWANE DLA CIEBIE

## RDZEŃ

Aplikacja: obudowa pompy

- » Redukcja odpadu
- » Wydłużenie żywotności

Redukcja odpadu: 10%



Aplikacja: rdzeń HPDC

- » Redukcja odpadu
- » Wydłużenie żywotności

Redukcja odpadu: z 20% do 6%

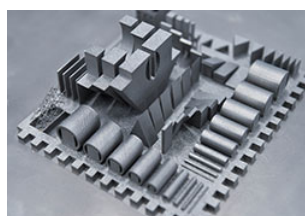


## OD KONCEPCJI DO KOMPONENTU

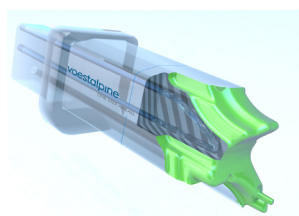
Dzięki naszemu wieloletniemu doświadczeniu w zakresie materiałów i ich przetwarzania, oferujemy kompleksowe rozwiązania bazujące na najnowszych technologiach. Nasi specjaliści prowadzą cały proces, począwszy od rozwoju stopów i produkcji proszków metali, przez projektowanie i produkcję na finalnej obróbce kończąc. Oferujemy zintegrowane rozwiązania w celu zmniejszenia ilości odpadów i skrócenia łańcucha dostaw. Jesteśmy wiarygodnym partnerem biznesowym, któremu możesz zaufać.



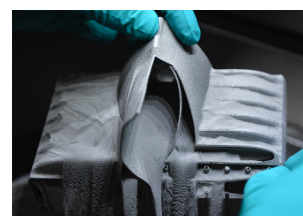
Proszki metali



Parametry druku



Projektowanie/symulacja



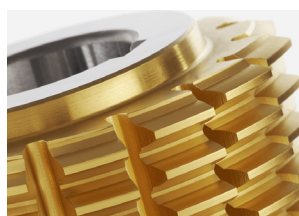
Druk 3D



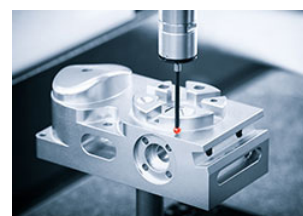
Obróbka cieplna



Obróbka maszynowa



Powłoki PVD



pomiary i testy

## Kontakt:

Sylwester Strzelec

AM Business Development Manager

voestalpine High Performance Metals Polska Sp. z o. o.

ul. Karola Miarki 36

41-400 Mysłowice, Polska

T. +48/32 774 62 37

M. +48/606 324 734

[Sylwester.Strzelec@voestalpine.com](mailto:Sylwester.Strzelec@voestalpine.com)

